



Uniwersytet Jagielloński w Krakowie

Wydział Chemii

Kod zdającego

--	--	--

Imię i nazwisko nauczyciela chemii w szkole

--

Wrześniowa diagnoza maturalna

Poziom rozszerzony

Data: **24 września 2020 r.**

Czas pracy: **180 minut**

Instrukcja dla zdającego:

1. Sprawdź, czy arkusz maturalny zawiera 25 stron (zadania 1 - 27). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
4. Pisz czytelnie. Używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
5. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
6. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
7. Możesz korzystać z *Wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych na egzaminie maturalnym z biologii, chemii i fizyki*, linijki oraz kalkulatora prostego.
8. Wszelkie pytania odnośnie arkusza po egzaminie możesz kierować na adres e-mail: maturauj@chemia.uj.edu.pl.

Zadanie 3. (0-1)

O pewnym związku chemicznym wiadomo, że:

- jego temperatura topnienia wynosi 739°C , a temperatura wrzenia 1435°C ,
- jego rozpuszczalność w wodzie w temperaturze 20°C wynosi $651\text{ g} \cdot \text{dm}^{-3}$,
- w stanie ciekłym przewodzi prąd elektryczny.

Na podstawie: W. Mizerski, Tablice chemiczne, Wydawnictwo Adamantan, 2004.

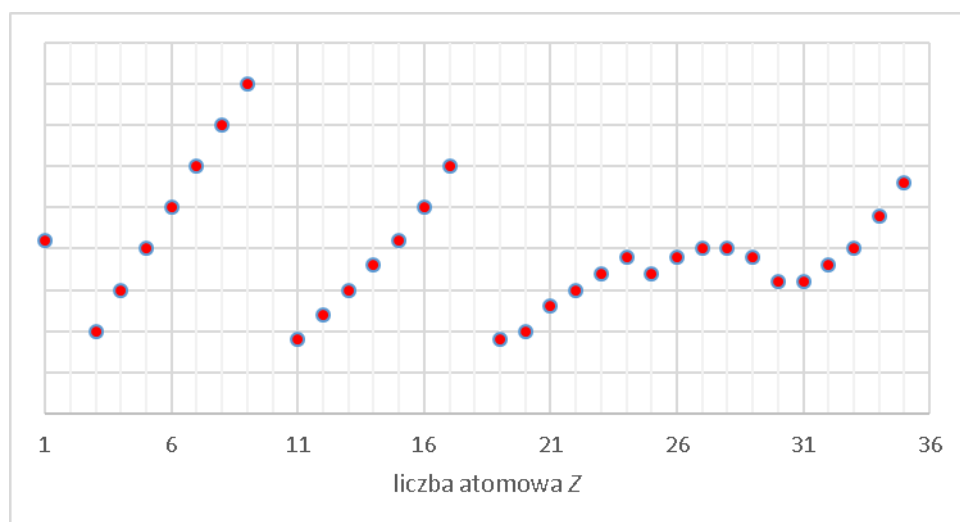
Uzupełnij zdania dotyczące właściwości opisanego związku chemicznego. W tym celu podkreśl po jednym określeniu spośród wymienionych we wszystkich nawiasach.

Opisana substancja posiada budowę (jonową / kowalencyjną).

W roztworze wodnym występuje w postaci (niezdysocjowanej / zdysocjowanej), dlatego roztwór taki (przewodzi prąd elektryczny / nie przewodzi prądu elektrycznego).

Zadanie 4. (0-1)

Poniżej przedstawiono wykres ilustrujący zmianę pewnej wielkości charakteryzującej pierwiastki chemiczne (z wyłączeniem grupy helowców), w funkcji ich liczby atomowej.



Na podstawie: Wybrane wzory i stałe fizykochemiczne na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki.

Wskaż, którą z wymienionych wielkości ilustruje wykres – zaznacz właściwą odpowiedź.

- powinowactwo elektronowe
- masa atomowa
- promień atomowy
- elektroujemność (wg Paulinga)

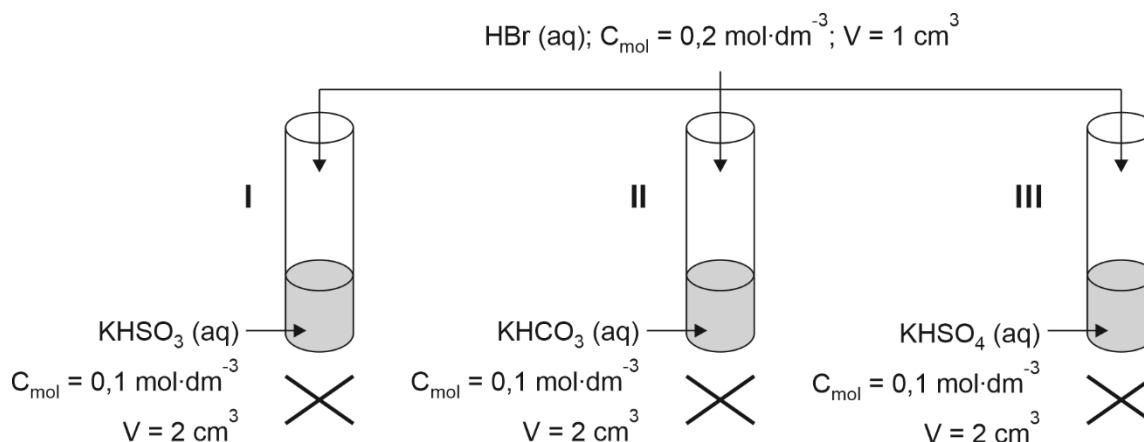
A diagram of a beaker containing a solution. Inside the beaker, there are several chemical species: HX (pink), X^- (green), H^+ (blue), and H^+ (pink). The species are distributed throughout the liquid, representing the dissociation of HX into H^+ and X^- .

[illegible]

1.	Wprowadzenie dodatkowej porcji wody do naczynia przedstawionego w informacji wprowadzającej spowoduje wzrost wartości stopnia dysocjacji kwasu HX.	P	F
2.	Wprowadzenie porcji kwasu chlorowodorowego o stężeniu $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ do naczynia przedstawionego w informacji wprowadzającej spowoduje wzrost wartości stopnia dysocjacji kwasu HX.	P	F
3.	Wprowadzenie porcji kwasu chlorowodorowego o stężeniu $1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ do naczynia przedstawionego w informacji wprowadzającej spowoduje spadek wartości stałej dysocjacji kwasu HX.	P	F

Zadanie 8.

Przeprowadzono doświadczenie zgodnie z poniższym schematem.



Zadanie 8.1. (0-1)

Z dwóch probówek w czasie doświadczenia wydzielają się gazowe tlenki.

Napisz w formie jonowej skróconej równania reakcji obrazujące powstanie tych tlenków.

.....
.....

Zadanie 8.2. (0-1)

Uzereguj probówki I-III zgodnie z rosnącym pH roztworów znajdujących się w tych probówkach przed wprowadzeniem kwasu bromowodorowego.

.....
najniższe pH najwyższe pH

Zadanie 8.3. (0-1)

W jednym z anionów wodorosoli zastosowanych w doświadczeniu atom centralny występuje na formalnym stopniu utlenienia +IV i wykazuje tetraedryczną hybrydyzację orbitali walencyjnych.

Zapisz dwa równania reakcji, które potwierdzą amfiprotyczne właściwości opisanego anionu.

Równanie I:

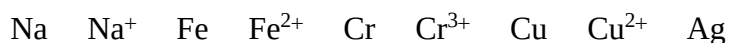


Równanie II:



Zadanie 9. (0-1)

Dany jest zbiór drobin:

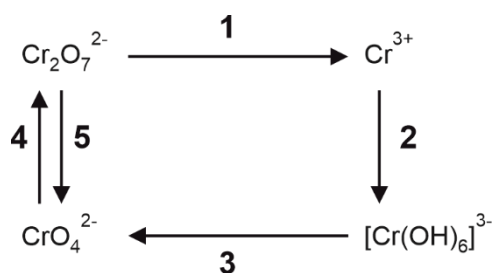


Wybierz te drobin, które spełniają warunki opisane w tabeli poniżej. Wpisz ich symbole lub wzory w wyznaczone miejsca.

Drobiny, mogące pełnić rolę utleniacza w kontakcie z cynkiem.	
Drobiny, których wodne roztwory są barwne.	
Metale, które rozpuszczają się w stężonym HNO ₃ na zimno.	

Zadanie 10.

Poniżej zaprezentowano schemat przemian z udziałem wybranych jonów chromu:



Zadanie 10.1. (0-1)

Zaprojektuj doświadczenie, które pozwoli przeprowadzić przemianę oznaczoną numerem 1 na schemacie.

Uzupełnij schemat doświadczenia – podkreśl wzór jednego odczynnika decydującego o odczynie mieszaniny reakcyjnej (A lub B) oraz wzór jednej z soli (C lub D), które należy wprowadzić do probówki zawierającej dichromian(VI) potasu, w celu przeprowadzenia przemiany oznaczonej numerem 1 na schemacie.

Schemat doświadczenia:

A. HNO ₃ (aq)	+	C. K ₂ SO ₄ (aq)	
B. KOH (aq)		D. K ₂ SO ₃ (aq)	

$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (aq)

Zadanie 10.2. (0-1)

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji oznaczonej na schemacie numerem 2 oraz podaj nazwę systematyczną jonu kompleksowego będącego produktem tej reakcji.

Równanie reakcji w formie jonowej skróconej:

.....

Nazwa jonu:

Zadanie 10.3. (0-1)

Podaj liczbę moli elektronów oddawanych przez 1 mol $[\text{Cr}(\text{OH})_6]^{3-}$ w czasie przemiany oznaczonej na schemacie numerem 3.

.....

Zadanie 10.4. (0-1)

Uzupełnij zdania. W tym celu podkreśl po jednym określeniu spośród wymienionych w każdym nawiasie.

W celu zrealizowania przemiany oznaczonej na schemacie numerem 4, do roztworu, w którym dominują jony CrO_4^{2-} należy dodać roztworu (KOH (aq) / H_2SO_4 (aq)). Aby z kolei przeprowadzić przemianę oznaczoną numerem 5, do roztworu, w którym dominują jony $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ należy dodać roztworu (KOH (aq) / H_2SO_4 (aq)). Przemianie oznaczonej numerem 5 towarzyszy zmiana barwy roztworu z (żółtej / pomarańczowej) na (żółtą / pomarańczową).

Zadanie 11.

W celu otrzymania zaprawy wapiennej wapień poddaje się termicznemu rozkładowi, w wyniku czego otrzymuje się tzw. wapno palone. Gaszenie wapna palonego przy użyciu wody prowadzi do powstania tzw. wapna gaszonego, które po zmieszaniu z wodą i piaskiem tworzy zaprawę wapienną.

Zadanie 11.1. (0-1)

Napisz wzory sumaryczne związków chemicznych będących głównymi składnikami wapienia oraz produktów jego przeróbki.

	Wzór
wapień	
wapno palone	
wapno gaszone	

Zadanie 11.2. (0-1)

Napisz równania dwóch reakcji chemicznych zachodzących podczas twardnienia zaprawy wapiennej.

.....
.....

Zadanie 11.3. (0-1)

Głównym składnikiem piasku jest tlenek krzemu(IV), który buduje liczne minerały.

Wybierz i zaznacz nazwy tych minerałów, które są zbudowane z tlenku krzemu(IV).

agat

ametyst

anhydryt

halit

korund

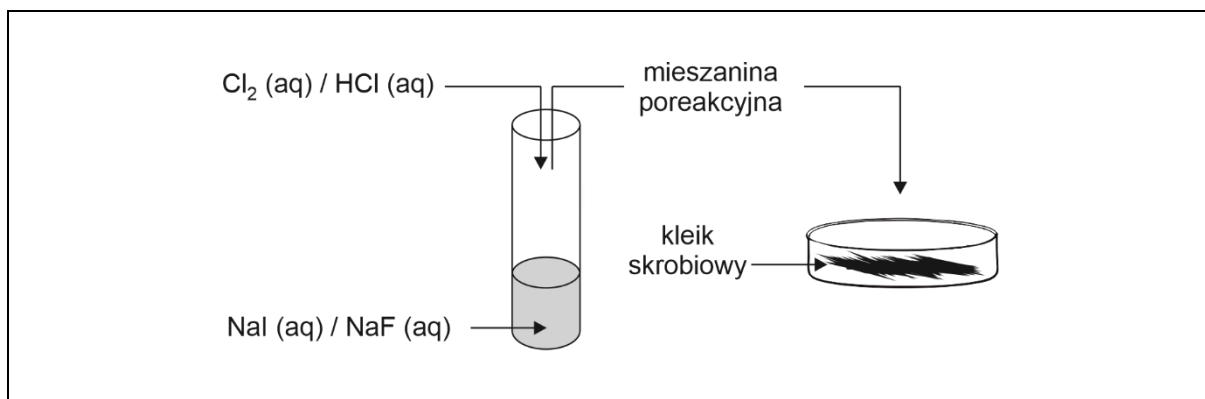
Zadanie 12.

Przeprowadzono doświadczenie, w którym do wodnego roztworu pewnej soli kwasu beztlenowego wprowadzano odczynnik X, co wywołało reakcję chemiczną. Powstałą mieszaninę poreakcyjną naniesiono na porcję kleiku skrobiowego i zaobserwowano powstanie charakterystycznego granatowego zabarwienia.

Zadanie 12.1. (0-1)

Uzupełnij schemat opisanego doświadczenia – podkreśl wzór jednej soli znajdującej się w probówce oraz wzór jednego odczynnika, który należy wprowadzić do probówki, w celu przeprowadzenia tego doświadczenia.

Schemat doświadczenia:



Zadanie 12.2. (0-1)

Napisz nazwę próby zachodzącej z udziałem kleiku skrobiowego, w trakcie której obserwuje się powstanie granatowego zabarwienia.

.....

Zadanie 12.3. (0-1)

Poniżej znajdują się trzy stwierdzenia dotyczące właściwości jednego z fluorowców z grupy: F, Cl, Br i I. Wybierz i zaznacz symbol tego z fluorowców, którego dotyczy dane stwierdzenie.

W roztworze wodnym anion prosty tego fluorowca jest najsilniejszą zasadą Brønsteda spośród innych anionów prostych fluorowców. F / Cl / Br / I

Fluorowiec ten w temperaturze pokojowej występuje w ciekłym stanie skupienia. F / Cl / Br / I

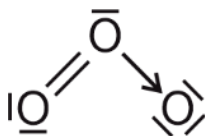
Po otwarciu naczynia zawierającego ten fluorowiec wydobywają się z niego fioletowe opary. F / Cl / Br / I

Zadanie 13.

Na wysokości około 20-25 km nad Ziemią, w stratosferze, występuje jedna z odmian alotropowych tlenu – ozon, tworzący tzw. warstwę ozonową. Warstwa ta odgrywa bardzo istotną rolę, chroniąc życie na Ziemi przed promieniowaniem docierającym z kosmosu.

Zadanie 13.1. (0-1)

Poniżej przedstawiono jedną ze struktur elektronowych cząsteczki ozonu.



Uzupełnij tabelę, wpisując liczbę wiązań kowalencyjnych w narysowanej cząsteczce oraz sumaryczną liczbę elektronów ją budujących.

Liczba wiązań kowalencyjnych	Sumaryczna liczba elektronów w cząsteczce ozonu

Zadanie 13.2. (0-1)

Napisz nazwę promieniowania, którego dostęp do Ziemi ogranicza warstwa ozonowa.

.....

Zadanie 13.3. (0-1)

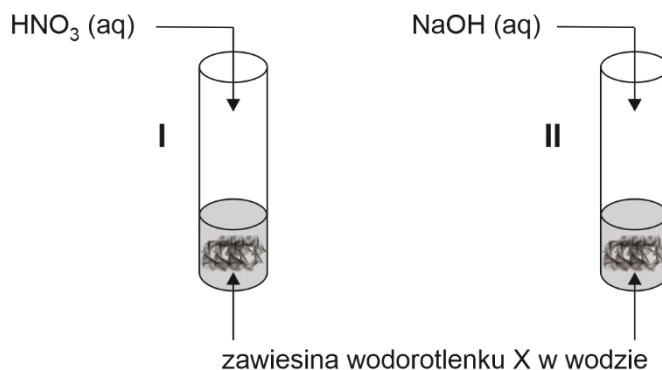
Dokończ poniższe zdanie. Wybierz i zaznacz po jednej odpowiedzi z grupy A-C oraz D-E, tak, aby powstało zdanie prawdziwe.

Do odmian alotropowych węgla zaliczamy:

A.	torf, węgiel brunatny, węgiel kamienny, antracyt,	które różnią się	D.	budowę, przy jednakowych właściwościach chemicznych.
B.	^{12}C , ^{13}C , ^{14}C ,		E.	budowę i właściwościami chemicznymi.
C.	diamant, grafen, nanorurki węglowe,			

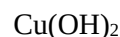
Zadanie 14. (0-2)

Przeprowadzono doświadczenie zilustrowane na poniższym schemacie.



W czasie doświadczenia zaobserwowano, że w obu probówkach na skutek wprowadzania odczynników dochodzi do rozтворzenia zawiesiny wodorotlenku X w wodzie i utworzenia bezbarwnych roztworów.

Spośród przedstawionych poniżej wzorów wodorotlenków zaznacz ten, który mógł pełnić rolę wodorotlenku X w opisanym doświadczeniu, a następnie napisz w formie jonowej skróconej równania reakcji zachodzących w probówkach I i II, w wyniku których obserwowano rozтворzenie zawiesiny wodorotlenku X w wodzie.



Probówka I:

Probówka II:

Zadanie 15. (0-1)

Do probówki zawierającej roztwór wodny o pH równym 12 wprowadzono niewielką porcję manganianu(VII) potasu. Do tak powstałej mieszaniny dodano następnie wodny roztwór siarczynu(IV) potasu, co spowodowało, że roztwór w probówce przyjął zielone zabarwienie. Tak powstałą mieszaninę pozostawiono na kilkanaście minut po czym zaobserwowano, że zawartość probówki zmieniła barwę z zielonej na fioletową, a na dnie probówki pojawił się brunatny osad.

Uzupełnij poniższy tekst dotyczący opisanego doświadczenia. W tym celu podkreśl po jednym wzorze spośród wymienionych w każdym z nawiasów.

Wprowadzenie K_2SO_3 (aq) do probówki zawierającej wodny roztwór manganianu(VII) potasu wywołało reakcję chemiczną, której produktem był m.in. jon (Mn^{2+} / MnO_4^- / MnO_4^{2-}) odpowiedzialny za zieloną barwę roztworu. Jon ten w środowisku wodnym ulega jednak reakcji dysproporcjonowania, czego efektem jest zmiana zabarwienia roztworu na fioletowe, które nadają powstające jony (Mn^{2+} / MnO_4^- / MnO_4^{2-}) oraz wytrącenie brunatnego osadu, którego głównym składnikiem jest (MnO_2 / MnO / Mn(OH)_2).

Zadanie 16.

Sód należy przechowywać pod warstwą nafty, ponieważ na powietrzu może ulegać zapaleniu na skutek reakcji z tlenem lub parą wodną. Z kolei leżący obok sodu w układzie okresowym magnez można przechowywać w pojemniku bez żadnych dodatkowych zabezpieczeń.

Zadanie 16.1. (0-1)

Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji, która zachodzi w wyniku kontaktu sodu z parą wodną z powietrza.

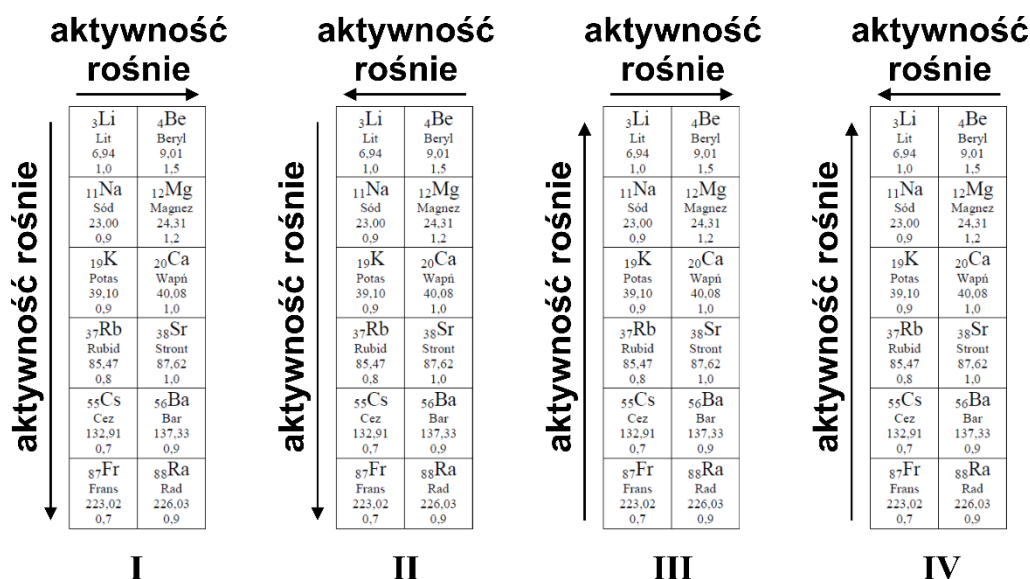
Zadanie 16.2. (0-1)

Oceń prawdziwość stwierdzenia zapisanego w tabeli. Zaznacz P, jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe. Następnie zaznacz rysunek, który prawidłowo przedstawia zmianę aktywności metali bloku s układu okresowego.

Z pary pierwiastków: Na i Mg, reaktywniejszym metalem jest sód, dlatego to właśnie sód, w przeciwieństwie do magnezu, może ulegać zapłonowi w kontakcie z powietrzem.

P

F



Zadanie 16.3. (0-1)

W poniższej tabeli znajdują się trzy stwierdzenia. Zaznacz symbole tych metali, dla których dane stwierdzenie jest prawdziwe.

W stanie stałym przewodzi prąd elektryczny.	Na / Mg
W warunkach pokojowych ma gęstość mniejszą od gęstości wody.	Na / Mg
Posiada metaliczny połysk.	Na / Mg

Zadanie 17. (0-2)

O pewnym wodorotlenku $M(OH)_x$ wiadomo, że:

- próbka roztworu wodnego o objętości 50 cm^3 i stężeniu $0,2\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ zadana porcją kwasu chlorowodorowego o objętości 7 cm^3 , gęstości $1,048\text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ i stężeniu 10% przyjmuje odczyn obojętny;
- do zobojętnienia $1,000\text{ g}$ pewnego roztworu wodnego tego wodorotlenku potrzeba $0,737\text{ g}$ roztworu kwasu azotowego(V) o takim samym stężeniu procentowym.

Ustal wzór wodorotlenku $M(OH)_x$.

.....

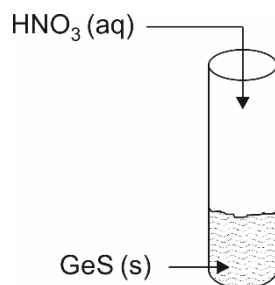
.....

.....

This image shows a full page of blank graph paper. The grid consists of thin, light gray horizontal and vertical lines that intersect to form small squares across the entire surface. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Zadanie 19.

Przeprowadzono doświadczenie zilustrowane na poniższym rysunku.



W przebiegu doświadczenia zachodzi reakcja redoks opisana poniższym schematem:



Zadanie 19.1. (0-1)

Napisz w formie jonowej z uwzględnieniem liczby oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy) równanie procesu utleniania siarczku germanu(II) i równanie procesu redukcji anionu azotanowego(V) zachodzące w czasie opisanego doświadczenia.

Równanie procesu utleniania GeS:

.....

Równanie procesu redukcji NO_3^- :

.....

Zadanie 19.2. (0-1)

Uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższym schemacie.



Zadanie 19.3. (0-1)

Oceń, czy poniższe informacje są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Jednym z objawów zachodzącej reakcji jest wydzielanie się bezbarwnego gazu.	P	F
2.	W opisanej reakcji otrzymuje się mieszaninę niejednorodną. W celu oddzielenia GeO_2 można zastosować filtrację (sączenie).	P	F
3.	Zbliżenie zwilżonego wodą uniwersalnego papierka wskaźnikowego do wylotu probówki, w której przebiega opisana reakcja, powoduje zabarwienie papierka na kolor czerwony.	P	F

Zadanie 20. (0-2)

Roztwór wodny pewnego kwasu jednoprotowego o stężeniu molowym równym $0,8 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ ma pH równe 1,7. Oblicz wartość stałej dysocjacji kwasu (w temperaturze 298 K), o którym mowa oraz podkreśl wzór tego kwasu.

Wzór:

HCOOH

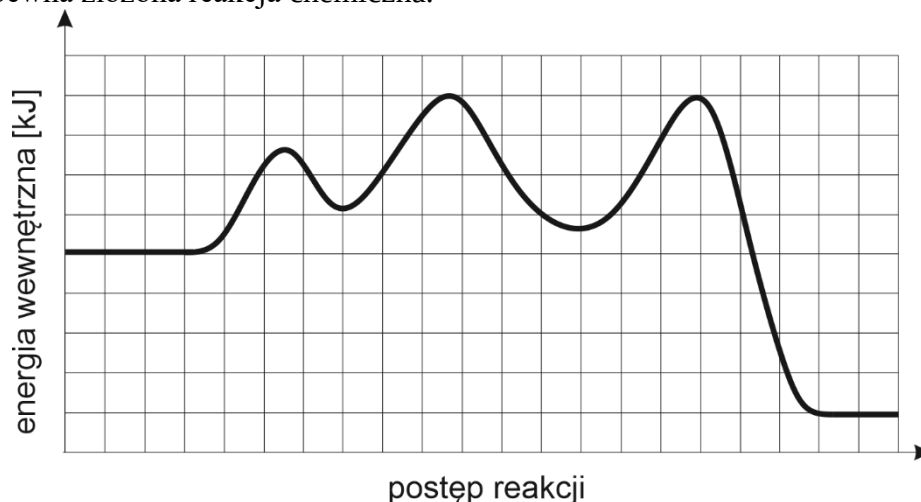
HClO

HClO₂

HNO₂

Zadanie 22.

Poniżej przedstawiono wykres obrazujący zmianę energii wewnętrznej w układzie, w którym zachodzi pewna złożona reakcja chemiczna.



Zadanie 22.1. (0-1)

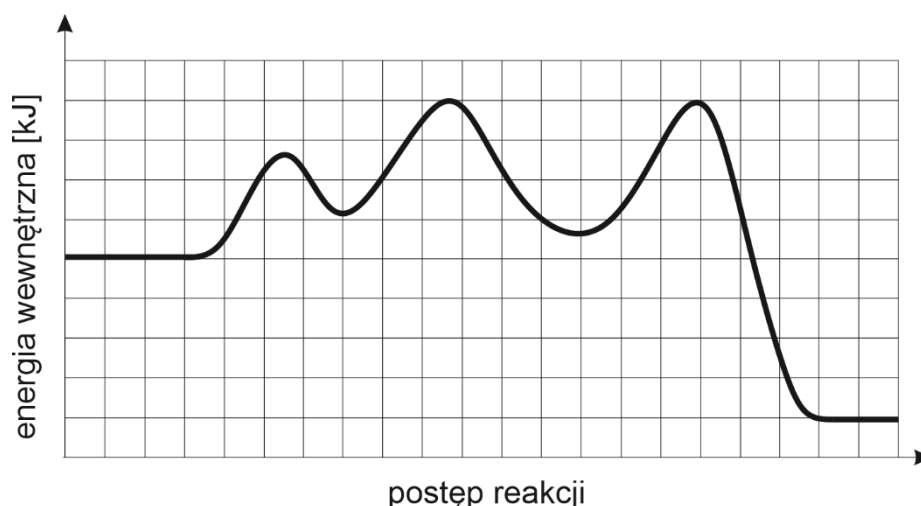
Przeanalizuj wykres zmiany energii wewnętrznej i oceń, z ilu reakcji prostych (tzw. reakcji elementarnych) złożona jest opisana przemiana chemiczna. Uzupełnij poniższe zdanie.

Opisany proces składa się z reakcji elementarnych.

Zadanie 22.2. (0-1)

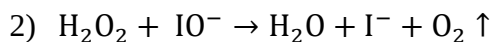
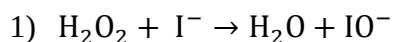
Określ efekt energetyczny opisanej przemiany chemicznej. W tym celu wybierz i zaznacz poprawne określenie w nawiasie, a następnie uzupełnij rysunek w taki sposób, aby zaznaczyć efekt energetyczny tej przemiany.

Reakcja jest (endoenergetyczna /egzoenergetyczna).



Zadanie 23. (0-1)

Nadtlenek wodoru w obecności jonów jodkowych rozkłada się na drodze dwuetapowego procesu:



Napisz sumaryczne równanie reakcji rozkładu nadtlenku wodoru zachodzącej pod wpływem jonów jodkowych oraz podaj nazwę systematyczną drobiny pełniącej rolę produktu przejściowego.

.....

Nazwa drobiny:

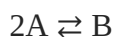
Zadanie 24. (0-1)

W poniższej tabeli znajdują się trzy zależności, opisujące wzajemny stosunek jonów H^+ i OH^- w trzech roztworach wodnych. Zdecyduj, dla jakiego odczynu roztworu (kwasowego, obojętnego czy zasadowego) spełniona jest każda z zależności – zaznacz właściwą odpowiedź.

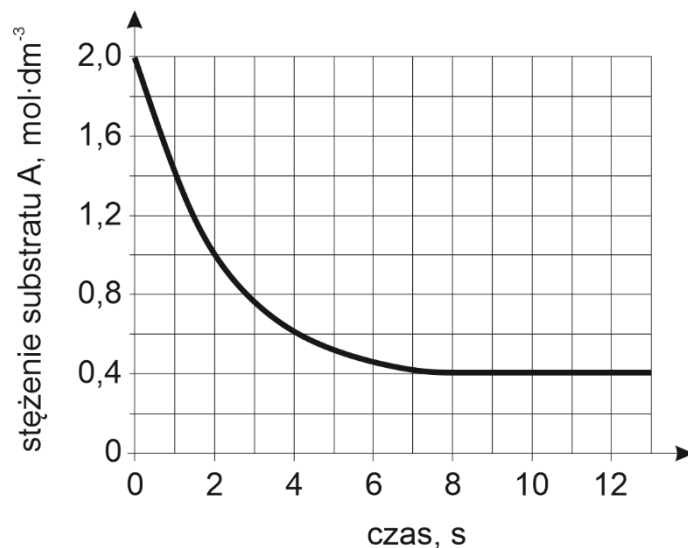
Zależność	Odczyn roztworu, dla którego opisana zależność jest prawdziwa
$[\text{OH}^-] = [\text{H}^+]$	kwasowy / obojętny / zasadowy
$2 \cdot [\text{OH}^-] = [\text{H}^+]$	kwasowy / obojętny / zasadowy
$10^{-\text{pOH}} > 10^{-\text{pH}}$	kwasowy / obojętny / zasadowy

Zadanie 25. (0-1)

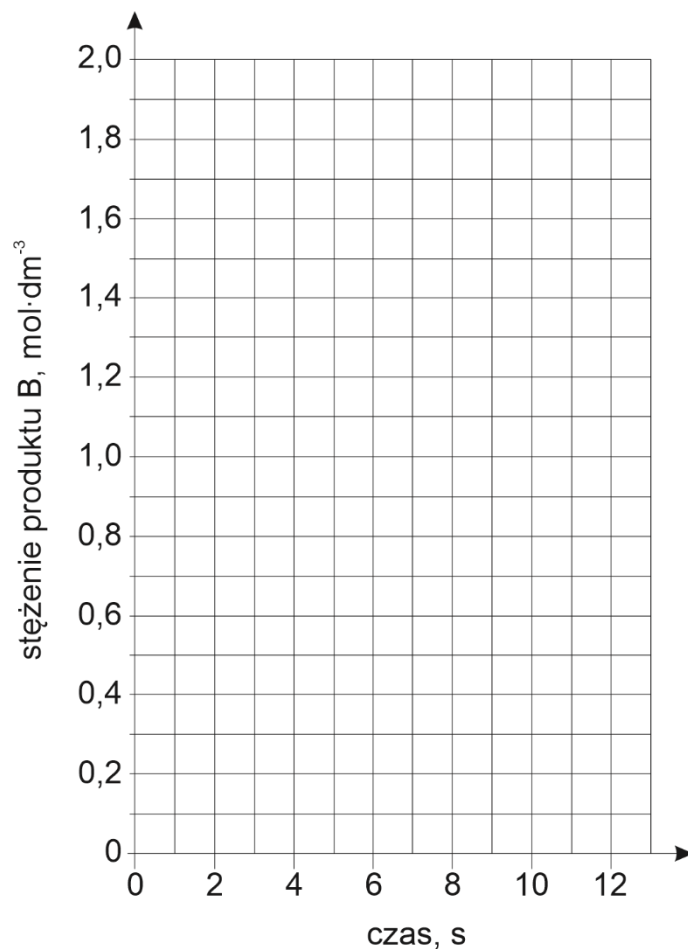
Do reaktora wprowadzono próbkę związku A i zainicjowano przemianę:



W czasie trwania przemiany mierzono stężenie reagenta A w mieszaninie reakcyjnej, co przedstawiono na poniższym wykresie.



Narysuj wykres przedstawiający zależność stężenia produktu B w mieszaninie reakcyjnej od czasu trwania reakcji chemicznej.



Zadanie 27.

Przygotowano roztwory wodne czterech soli (I–IV), o których informacje zebrano w tabeli poniżej.

Nr roztworu	Informacja o roztworze
I	W roztworze znajdują się aniony chlorkowe, a w wyniku działania zasady sodowej na ten roztwór wydzielą się amoniak.
II	Roztwór otrzymano w wyniku zmieszania stechiometrycznych ilości stałego wodorotlenku sodu i wodnego roztworu najmocniejszego tlenowego kwasu chloru.
III	Jest to roztwór soli obojętnej pochodzącej od mocnej zasady. Z tego roztworu pod działaniem stężonego kwasu chlorowodorowego wydzielą się gaz o charakterystycznej woni zgniłych jaj.
IV	Roztwór ten otrzymano, działając na roztwór siarczanu(VI) żelaza(II) nadtlenkiem wodoru w obecności kwasu siarkowego(VI).

Zadanie 27.1. (0-2)

Napisz w formie jonowej skróconej równania reakcji zachodzących pod wpływem działania:

- zasady sodowej na roztwór soli I,
- kwasu chlorowodorowego na roztwór soli III.

Nr roztworu	Równanie reakcji chemicznej w zapisie jonowym skróconym
I	
III	

Zadanie 27.2. (0-1)

Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji zachodzącej podczas otrzymywania roztworu oznaczonego numerem II oraz podaj nazwę systematyczną powstającej w tej reakcji soli.

Równanie reakcji:

.....

Nazwa systematyczna soli:

Zadanie 27.3. (0-1)

Określ odczyn wodnych roztworów soli I, II i III – uzupełnij tabelę, podkreślając poprawną odpowiedź.

Nr roztworu	Odczyn wodnego roztworu soli
I	kwasowy / obojętny / zasadowy
II	kwasowy / obojętny / zasadowy
III	kwasowy / obojętny / zasadowy

Zadanie 27.4. (0-1)

Określ odczyn roztworu wodnego siarczanu(VI) żelaza(II) (kwasowy, zasadowy, obojętny), a następnie napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji odpowiedzialnej za ten odczyn.

Odczyn roztworu: (kwasowy / zasadowy / obojętny).

Równanie reakcji:

.....

Zadanie 27.5. (0-1)

Uzupełnij poniższe zdania – wybierz i podkreśl poprawną odpowiedź w każdym z nawiasów.

Roztwór siarczanu(VI) żelaza(II) ma barwę (żółtą / zielonkawą / niebieską), a pod wpływem działania nadtlenu wodoru, który pełni w tej reakcji rolę (reduktora / utleniacza), w układzie zachodzi reakcja redoks i roztwór (zmienia zabarwienie / nie zmienia zabarwienia).

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

Arkusze do pobrania: arkuszmaturalny.pl



Książki do matury: sklep.maturalny.pl

